

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-113902  
 (43)Date of publication of application : 24.04.2001

(51)Int.CI. B60B 21/12  
 B60C 5/00

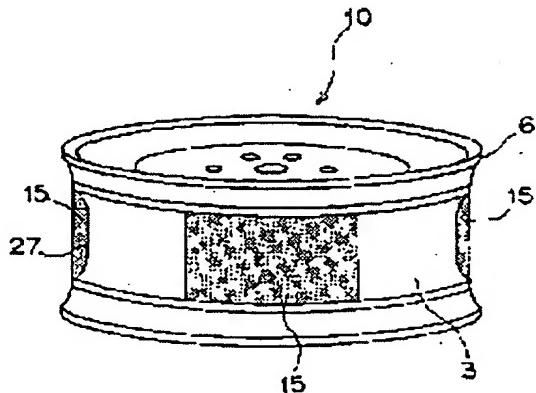
(21)Application number : 11-293658 (71)Applicant : MITSUBISHI MOTORS CORP  
 (22)Date of filing : 15.10.1999 (72)Inventor : AKIYOSHI YASUJI  
 MORIYA TOSHIHIRO  
 YAMAUCHI YUJI

## (54) WHEEL STRUCTURE FOR VEHICLE

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To reduce columnar resonance generated from a vehicle in traveling in regard to wheel structure for a vehicle.

**SOLUTION:** Sectional form of a closed space 5 is changed circumferentially in such a way that columnar resonance frequency of the closed space 5 formed by a wheel 10 and a tire 1 varies according to rotation of a wheel 12.



### LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 31.05.2002  
 [Date of sending the examiner's decision of rejection]  
 [Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]  
 [Date of final disposal for application]  
 [Patent number]  
 [Date of registration]  
 [Number of appeal against examiner's decision of rejection]  
 [Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C) 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2001-113902

(P2001-113902A)

(43)公開日 平成13年4月24日 (2001.4.24)

(51)Int.Cl.<sup>7</sup>  
B 60 B 21/12  
B 60 C 5/00

識別記号

F I  
B 60 B 21/12  
B 60 C 5/00

テ-73-ト<sup>7</sup> (参考)  
Z  
E  
F

審査請求 未請求 請求項の数1 O L (全 5 頁)

(21)出願番号

特願平11-293658

(22)出願日

平成11年10月15日 (1999.10.15)

(71)出願人 000006286

三菱自動車工業株式会社  
東京都港区芝五丁目33番8号

(72)発明者 秋好 純二

東京都港区芝五丁目33番8号 三菱自動車  
工業株式会社内

(72)発明者 守屋 俊洋

東京都港区芝五丁目33番8号 三菱自動車  
工業株式会社内

(72)発明者 山内 裕司

東京都港区芝五丁目33番8号 三菱自動車  
工業株式会社内

(74)代理人 100092978

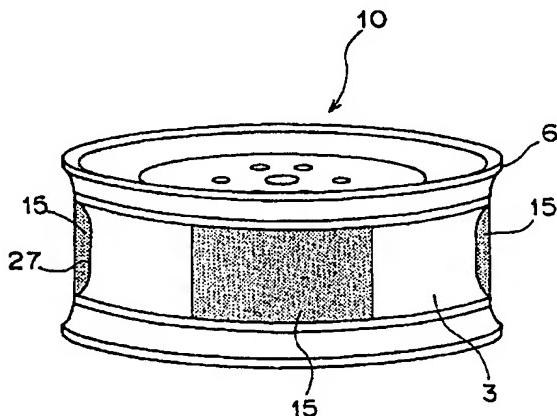
弁理士 真田 有

(54)【発明の名称】 車両の車輪構造

(57)【要約】

【課題】 車両の車輪構造に関し、車両走行時に車輪から発生する気柱共鳴音を低減させる。

【解決手段】 ホイール10とタイヤ1とにより形成される閉空間5の気柱共鳴周波数が車輪12の回転に伴い変化するように、閉空間5の断面形状を周方向において変化させる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 ホイールと該ホイールの外周に装着されたタイヤとをそなえた車両の車輪構造において、前記ホイールと前記タイヤとにより囲繞され形成される閉空間の気柱共鳴周波数が前記車輪の回転に伴い変化するように、前記閉空間の断面形状を周方向において変化させたことを特徴とする、車両の車輪構造。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、車両の車輪構造の改良に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 図10は従来から使用されている車輪の概略図を示しており、この図10を参照して説明すると、従来から、車両走行中、タイヤ1とホイール10などで形成される閉空間5内の気柱共鳴が、ロードノイズを悪化させる原因となっていることが知られている。詳しくは、気柱共鳴とは、路面からタイヤ1に入力されるランダムな振動が閉空間5内の空気を振動させ、その結果、閉空間5の気柱共鳴周波数付近で共鳴現象が起こり、発生する共鳴音である。

## 【0003】 この気柱共鳴周波数は、一般的に、

$$f = c / 2 \pi r$$

ただし、 $f$  : 気柱共鳴周波数、 $c$  : 音速、

$r$  : 車輪中心から閉空間の径方向中央部20までの長さにより示される式を基本として決まるが、車重によりタイヤ接地面17が変形することにより、実際には気柱共鳴周波数のピークは複数に分かれることもある。いずれにしても、閉空間5の断面形状が車輪12の回転によらず常に一定であることから、従来の車輪構造では、上記式の $r$ は一定値となり、常に同一の気柱共鳴周波数で共鳴し、音圧レベルの高い耳障りな音となる。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】 ところで、車輪からの騒音を解決する手段として、特開平9-11704号公報には、タイヤホイールの外周面に少なくとも一つの粘弾性材料から成る層を含んだ略円筒状リングを備えることで、ホイールの機械的振動を吸収し、ホイールの騒音を低減させる技術が開示されている。しかしながら、この技術は、気柱共鳴音の発生を根本的に抑制するものではないため、充分な騒音低減効果が得られないといった課題があった。

【0005】 本発明は、上述の課題に鑑み創案されたもので、車輪の閉空間内の気柱共鳴音により発生する騒音を効果的に低減することができるようとした、車両の車輪構造を提供することを目的とする。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】 このため、本発明の車両の車輪構造では、ホイールとタイヤとにより囲繞され形成される閉空間の気柱共鳴周波数が、ホイールとタイヤ

とからなる車輪の回転に伴い変化するように、閉空間の断面形状を周方向において変化させることにより、単一の共鳴周波数で共鳴する時間を短縮し、気柱共鳴に伴う騒音を低減することができるようとする。

## 【0007】

【発明の実施の形態】 以下、図面により、本発明の実施の形態について説明すると、図1～図5は本発明の第1実施形態としての車両の車輪構造を示し、図6は本発明の第2実施形態としての車両の車輪構造を示し、図7は本発明の第3実施形態としての車両の車輪構造を示し、図8は本発明の第4実施形態としての車両の車輪構造を示し、図9は本発明の他の実施形態としての車両の車輪構造を示す。これらの図に基づいて説明する。ただし、図1～図9において、前述の従来例と同じ構成部分は同一の符号を付与する。

【0008】 まず、本発明の第1実施形態の車両の車輪構造について説明すると、図1に示すように、車両のホイール10のリム部6の外周面3には、全周のおよそ1/8の長さを有し側面視が円弧状のバルクヘッド15が等間隔に4つ配置され、図2、図3に示すように、車輪12を構成するタイヤ1とホイール10とに囲繞されて形成される閉空間5の断面形状を、その周方向において変化させている。

【0009】 本発明の第1実施形態の車両の車輪構造は、上述のように構成されるので、図2に示すように、タイヤ接地面17に対向するリム部6外周面3にバルクヘッド15がない状態Aと、その状態から約1/8回転し、図2に示すように、上記部位にバルクヘッド15がある状態Bとでは、気柱共鳴周波数が異なる。なお、図2、図3において、符号20は閉空間5の径方向中央部を示している。

【0010】 詳しくは、バルクヘッド15が配置されている部位の直下が接地する場合(状態B)は、タイヤ接地面17におけるタイヤ内周面8と、同タイヤ内周面8に対向するホイール10の外周面3(バルクヘッド15の面27)との間の距離H<sub>b</sub>が、バルクヘッド15がない部位の直下が接地する場合(状態A)の該距離H<sub>a</sub>に比べてバルクヘッド15の高さ分だけ短くなるため、閉空間5の径方向中央部20が車輪12外周側に変位する。

【0011】 このため、状態Aと状態Bとでは、閉空間5の接地部断面高さが異なり、閉空間5の接地部における径方向中央部20の位置も異なることになる。前述したように、気柱共鳴周波数は車輪中心から径方向中央部20までの長さ $r$ で決まるため、それぞれの状態において気柱共鳴周波数が異なる。そして、車輪12の回転に伴い、図4に示すように、状態Aにおける気柱共鳴周波数 $a$ 、 $a'$ (実施例と付す実線参照)及び状態Bにおける気柱共鳴周波数 $b$ 、 $b'$ (実施例と付す破線参照)の間を連続的に変化させるようになる。

【0012】この結果、閉空間5内の気柱共鳴周波数が車輪12の回転によらず常に一定である従来の車輪構造では車輪12が回転しても常に同じ周波数で共鳴する（従来例と付す1点鎖線参照）のに対し、本実施形態の車輪構造によれば、車輪12の略1/4回転を一周期として気柱共鳴周波数が変動するため、単一の周波数で共鳴する時間が短くなり、図4に実線、破線で示すように気柱共鳴周波数に伴う騒音レベルは低くなる。そのうえ、気柱共鳴周波数が多数に分かれると、音圧レベルは低くなり、乗員に騒音を感じにくくさせることができる。

【0013】さらに、気柱共鳴の騒音レベルが下がれば、ホイール10に伝達される気柱共鳴周波数領域の振動振幅も下がるため、気柱共鳴に起因したホイール10の共振に伴う騒音も低減させることができる。また、ホイール10には、ホイール10の車両前後方向両端部がスピンドルを中心としてそれぞれ車幅方向で逆方向に変位して共振するベルモードと、ベルモードよりも高い周波数で、上記部位がスピンドルを中心としてそれぞれ車幅方向で同方向に変位して共振する曲げモードとの2つのモードの固有振動数があるが、ホイール10に入力される周波数のうち、他の周波数よりも依然振幅の大きい気柱共鳴周波数付近の周波数領域に前記2つの固有振動数が存在すると、ホイール10の共振が増幅し騒音レベルを効果的に低減できなくなる惧れがある。

【0014】しかし、前述した曲げモードの固有振動数は、ホイール10の曲げ剛性に比例し、ベルモードの固有振動数はホイール10の重量に反比例するため、上記バルクヘッド15をホイール10の外周面3に設けると、ホイール10の曲げ剛性向上に伴い曲げモードの固有振動数が上がり、重量増加に伴いベルモードの固有振動数が下がる。従って、図5に実線で示すように、ホイール10の固有振動数が気柱共鳴周波数領域にあったとしても、バルクヘッド15の板厚、材質、重さ等を調節することによって、両固有振動数を気柱共鳴周波数領域から外すことができるため、従来生じやすかったホイール10の共振の増幅（図5の1点鎖線参照）も防止することができる。

【0015】次に、本発明の第2実施形態としての車両の車輪構造について説明すると、図6に示すように、この車輪構造では、ホイール10のリム部6の外周面3にバンド30が巻きされている。このバンド30は、その両端に取付部28を備えるとともに、側面視で連続した凹凸形状を有しており、ホイール10のリム部6の外周面3に巻き付け、両端の取付部28を互いに結合することで固定されており、このバンド30により閉空間5の断面形状を周方向に変化させている。本発明の第2実施形態としての車両の車輪構造は、上述のように構成されるので、上記実施形態と略同様な騒音低減効果を得られるだけでなく、製造工程を簡略化することができるとと

もに、後付けが可能となる利点がある。

【0016】次に、本発明の第3実施形態としての車両の車輪構造について説明すると、図7に示すように、この車輪構造では、ホイール10のリム部6外周面3の形状自体を真円以外の形状としている。本発明の第3実施形態としての車両の車輪構造は、このように構成され、閉空間5の断面形状を周方向に変化させているため、上記各実施形態と略同様な騒音低減効果を得られる。

【0017】さらに、本発明の第4実施形態としての車両の車輪構造について説明すると、図8に示すように、この車輪構造では、タイヤ内周面8に部分的にバルクヘッド15'を設けて閉空間5の断面形状を周方向で変化させている。本発明の第4実施形態としての車両の車輪構造は、このように構成され、閉空間5の断面形状を周方向に変化させているため、上記各実施形態と略同様な騒音低減効果を得られる。

【0018】さらに上記実施形態では、車輪中心から閉空間5の径方向中央部20までの長さr（閉空間5の径方向中央線の長さ）を車輪12の回転に伴い変化させることで、閉空間5内の気柱共鳴周波数を車輪12の回転と共に変化させる作用により騒音を低減したが、本発明にかかる開発者らの研究により、閉空間5の断面積が車輪12の回転により変動するように閉空間5の断面形状を変化させても、車輪12の回転により閉空間5内の気柱共鳴周波数を変化させることができることが明らかになった。

【0019】そこで、例えば、図9(a), (b)に示すように、タイヤ内面の車幅方向側面にバルクヘッド15"を設ければ、閉空間5内のタイヤ接地面17に相当する部位にバルクヘッド15"がある状態と、前記部位にバルクヘッド15"がない状態とでは、前記部位の断面積が異なるため、上記実施形態と同様に車輪12の回転により気柱共鳴周波数を変化させて、騒音を低減することができる。

【0020】尚、本実施形態では、バルクヘッド15, 15', 15"を4つ又は2つ配置する構成としたが、タイヤ内面またはホイール10のリム部6外周面3に全周長の略1/4の長さを有するバルクヘッドを2つ等間隔に配置する構成とすると、単一の気柱共鳴周波数で共鳴する時間を最も短縮することができ、騒音を最も低減することができる。

【0021】また、タイヤ接地面17以外で閉空間5の径方向最短部長さを最長部長さの97%以下（又は、略97%以下）、または閉空間5におけるバルクヘッドが無い部分の断面積に対して、バルクヘッド15の断面積を2.5%以上（又は、略2.5%以上）とすれば気柱共鳴周波数を効果的にずらすことができ、より一層の騒音低減効果が得られるものである。

【0022】

【発明の効果】以上詳述したように、本発明の車両の車

輪構造によれば、単一の気柱共鳴周波数で共鳴する時間を短縮することができ、気柱共鳴に伴う騒音レベルを低下させることができる利点がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施形態に係るホイール斜視図である。

【図2】本発明の第1実施形態に係る車輪の作用を説明する概略側面図である。

【図3】本発明の第1実施形態に係る車輪の作用を説明する概略側面図である。

【図4】本発明の第1実施形態に係る気柱共鳴周波数に対する騒音レベルの特性を従来技術と比較して示す図である。

【図5】本発明の第1実施形態に係るホイールの共振周波数に対する騒音レベルの特性を従来技術と比較して示す図である。

【図6】本発明の第2実施形態に係るホイールの斜視図である。

\* 【図7】本発明の第3実施形態に係る車輪の概略側面図である。

【図8】本発明の第4実施形態に係る車輪の概略側面図である。

【図9】本発明のその他の実施形態に係る車輪の概略図であり、(a)は側面図、(b)は(a)のK-K矢視断面を示す模式図である。

【図10】従来技術に係る車輪の概略側面図である。

【符号の説明】

10 3 ホイール外周面

5 閉空間

10 ホイール

12 車輪

15, 15', 15" バルクヘッド

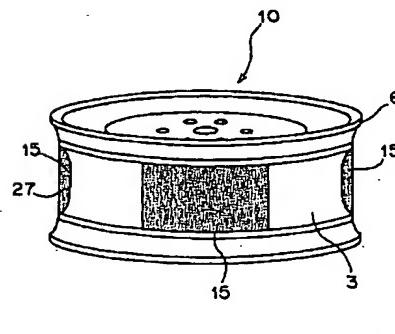
17 タイヤ接地面

28 取付部

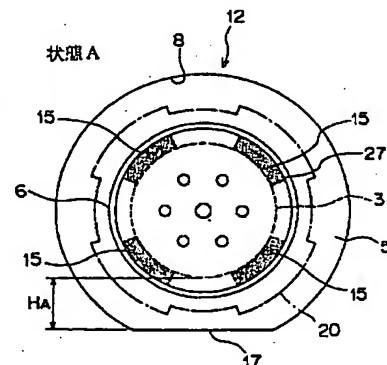
30 バンド

\*

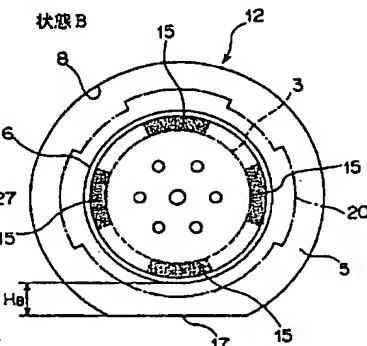
【図1】



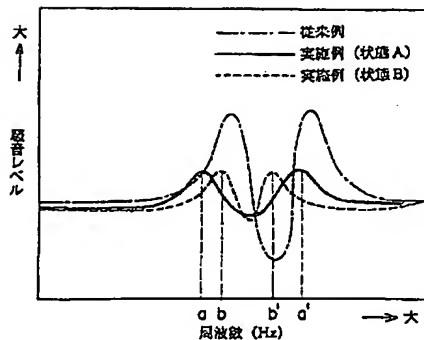
【図2】



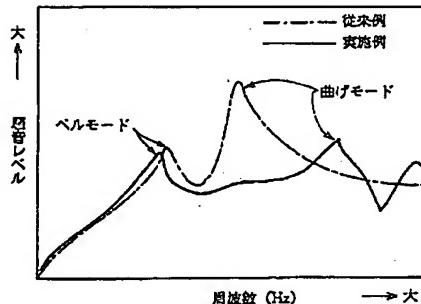
【図3】



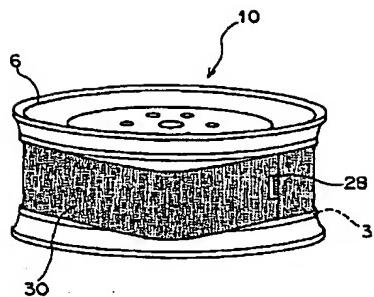
【図4】



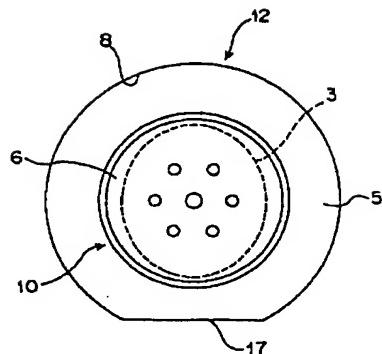
【図5】



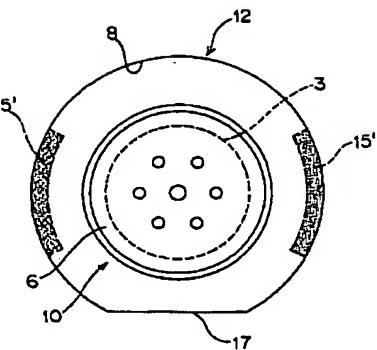
【図6】



【図7】

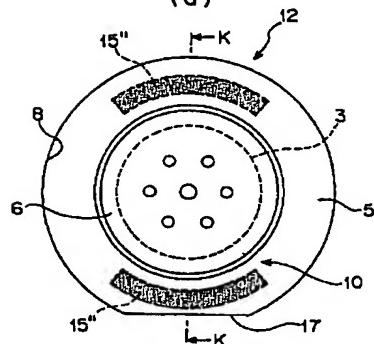


【図8】

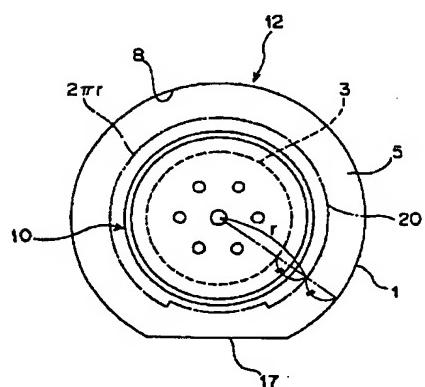


【図9】

(a)



【図10】



(b)

